

English Translation of

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-153065

(43)Date of publication of application : 08.06.1999

(51)Int.Cl.

F02M 33/00

F02M 37/00

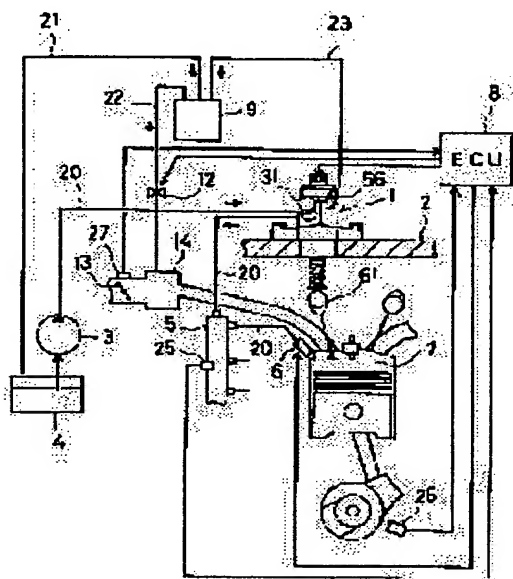
(21)Application number : 09-320776

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 21.11.1997

(72)Inventor : FURUHASHI TSUTOMU  
KATO MASAOKI

## (54) FUEL FEEDING DEVICE



## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the length of a fuel piping to process fuel leaking from a high pressure pump, to facilitate mounting and reduce a manufacturing cost, and to deliver a desired amount of fuel from a low pressure pump.

SOLUTION: A feed port 56 of a high pressure pump 1 is connected to a canister 9 through a fuel feed piping 23. The feed port 56 is an outlet for fuel leaking from the slide spot of the high pressure pump 1, and fuel leaking from the high pressure pump 1 is fed to the canister 9 from the feed port 56 through the fuel feed piping 23 and adsorbed by activated coal. Fuel adsorbed by the canister 9 is discharged from a fuel discharge

piping 22 to an intake pipe 14 by a negative pressure generated in the intake pipe 14 when a purge valve 12 is opened. Leak fuel from the high pressure pump 1 fed to a combustion chamber 7 through the intake pipe 14 is burnt and processed in a combustion chamber 7.

## [Claim(s)]

[Claim 1] The fuel supply system characterized by to have fuel sending-out piping which sends out the fuel which connects the low-voltage pump which is the fuel supply system of return loess and sucks up a fuel from a fuel tank, high pressure pumping which pressurizes the fuel supplied from said low-voltage pump, and supply a high-pressure fuel to a fuel injection equipment, the inhalation-of-air system which form the path which reaches the inhalation-of-air path which supplies air to a combustion chamber, and said inhalation-of-air path, and said high pressure pumping and said inhalation-of-air system, and leaks from said high pressure pumping to said inhalation-of-air system.

[Claim 2] The fuel supply system according to claim 1 which adsorbs the evaporation fuel in said fuel tank, and is characterized by connecting said fuel sending-out piping to the canister which can be discharged to an inlet pipe for the fuel to which it stuck.

[Claim 3] The fuel supply system according to claim 1 which adsorbs the evaporation fuel in said fuel tank, and is characterized by connecting said fuel sending-out piping to fuel discharge piping which connects between the canister which can be sent out to an inlet pipe, and said inlet pipes for the fuel to which it stuck.

[Claim 4] The fuel supply system according to claim 1 characterized by connecting said fuel sending-out piping to the inlet pipe of the inhalation-of-air downstream of a throttle valve.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel supply system which supplies a fuel to a fuel injection equipment, and supplies air to a combustion chamber.

[0002]

[Description of the Prior Art] What carries out the return of the surplus fuel to the fuel tank which sucked up the fuel from the fuel tank conventionally with the low voltage pump held for example, in the fuel tank, prepared the pressure regulator for fuel pressure regulation in the fuel line located near the engine in an engine room in the fuel supply system which pressurizes the fuel supplied from a low voltage pump with high pressure pumping, and supplies the pressurized high-pressure fuel to an injector, and was prepared outside the engine room from a pressure regulator is known.

[0003] High pressure pumping indicated by JP,8-14140,A which can be used for such a fuel supply system is carrying out the return of the fuel which leaks from the sliding section of high pressure pumping to the fuel tank. High pressure pumping is usually arranged near the engine in an engine room, in order to shorten the die length of the high-pressure fuel line from high pressure pumping to an injector as much as possible.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the fuel heated near the engine in the fuel tank in the fuel supply system which carries out the return of the fuel carries out a return to a fuel tank from the pressure regulator arranged in the fuel line near the engine etc., or high pressure pumping as mentioned above, the fuel temperature in a fuel tank may rise and fuel vapor may occur in a fuel. Since the regurgitation capacity of a low voltage pump will decline if fuel vapor occurs in the fuel in a fuel tank, there is a problem of it becoming impossible to supply the fuel quantity demanded to high pressure pumping. Furthermore, when the fuel line for carrying out the return of the fuel from the inside of an engine room to the fuel tank arranged outside an engine room is arranged, a fuel line becomes long and there is a problem the cost of the fuel line itself not only increases, but that the number of shipfitters of a fuel line increases.

[0005] The purpose of this invention shortens the die length of the fuel line which processes the fuel which leaks from high pressure pumping, is easy to attach, reduces a manufacturing cost, and is to offer the fuel supply system which carries out the regurgitation of the fuel of the amount of requests from a low voltage pump.

[0006]

[Means for Solving the Problem] According to the fuel supply system of the return loess of this invention according to claim 1, high pressure pumping and an inhalation-of-air system were connected for fuel sending-out piping, and the fuel which leaks from high pressure pumping is sent out to the inhalation-of-air system through fuel sending-out piping. Return loess means not carrying out the return of a surplus fuel or the leakage fuel to a fuel tank from the fuel-supply system near the engine here. For example, a pressure regulator is arranged in the discharge side of a low voltage pump, and the fuel supply system which carries out the return of the surplus fuel to a fuel tank from this pressure regulator, and the fuel supply system which adjusts the discharge quantity of a low voltage pump by controlling the control current supplied to a low voltage pump by the engine control system (ECU), and does not carry out the return of the fuel to a fuel tank are called fuel supply system of return loess.

[0007] Moreover, the inhalation-of-air system forms the path which reaches an inhalation-of-air path and an inhalation-of-air path. Therefore, fuel discharge piping which connects the canister which adsorbs the evaporation fuel generated in the fuel tank in addition to an inlet pipe, and discharges an adsorption fuel to an inlet pipe and a canister, and an inlet pipe constitutes the inhalation-of-air system. Through an inlet pipe, the leakage fuel for high pressure pumping sent out to the inhalation-of-air system is supplied to a combustion chamber, and combustion processing is carried out. Since high pressure pumping and an inhalation-of-air system are arranged near the engine, the length of fuel sending-out piping for which the fuel supply system of the return loess of the 1st example which sends out the leakage fuel for high pressure pumping to the fuel tank arranged in the location distant from the engine at an inhalation-of-air system compared with the fuel supply system which carries out the return of the leakage fuel processes a leakage fuel becomes short. Therefore, while the cost of fuel sending-out piping falls, the number of shipfitters of fuel sending-out piping decreases.

[0008] According to the fuel supply system of the return loess of this invention according to claim 2, the amount of fuel sending out to an inlet pipe is controllable by the purge valve prepared in the fuel exhaust port side of the canister which discharges a fuel to an inlet pipe by sending out the fuel which leaks from high pressure pumping to the canister which adsorbs an evaporation fuel. Therefore, the fuel quantity sent out to a combustion chamber through an inlet pipe is controllable with high precision.

[0009] Since fuel sending-out piping is connected to fuel discharge piping which connects between the canisters and inlet pipes which adsorb an evaporation fuel according to the fuel supply system of the return loess of this invention according to claim 3, fuel discharge piping and fuel sending-out piping can be easily connected by attaching a joint, without changing the structure of a canister. Since fuel sending-out piping is connected to an inlet pipe according to the fuel supply system of the return loess of this invention according to claim 4, also in the fuel supply system of return loess without the canister which adsorbs the evaporation fuel of a fuel tank, the fuel which leaks from high pressure pumping can be sent out to an inhalation-of-air system, and can be processed.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Two or more examples which show the gestalt of operation of this invention are explained based on drawing.

(The 1st example) The fuel supply system of the return loess for gasoline engines by the 1st example of this invention is shown in drawing 1. High pressure pumping 1 is being fixed to the engine cylinder-head cover 2 with the bolt. The fuel charging line 20 has connected between the low voltage pump 3, high pressure pumping 1 and high pressure pumping 1, a common rail 5 and a common rail 5, and the injectors 6 as a fuel injection equipment. The pressure of the fuel which the low voltage pump 3 sucked up from the fuel tank 4 is regulated by the pressure regulator which was arranged by the discharge side of the low voltage pump 3 and which is not illustrated, and it is supplied to high pressure pumping 1 through the fuel charging line 20. The fuel pressurized with high pressure

pumping 1 is supplied to a common rail 5 from the fuel charging line 20, and the fuel accumulated to place constant pressure with the common rail 5 is supplied to an injector 6 from the fuel charging line 20. A fuel will be injected by the combustion chamber 7 if the electromagnetic-control-type injector 6 opens with the control signal from ECU8.

[0011] A canister 9 adsorbs the evaporation fuel generated in a fuel tank 4 through the fuel adsorption piping 21 at activated carbon etc. The canister 9 and the inlet pipe 14 located in the downstream of a throttle valve 13 are connected for the fuel discharge piping 22, and the purge valve 12 is formed in the middle of the fuel discharge piping 22. It connects with the sending-out opening 56 which high pressure pumping 1 mentions later for the fuel sending-out piping 23, and the fuel which leaks from high pressure pumping 1 is sent out to a canister 9 through the fuel sending-out piping 23, and a canister 9 is adsorbed. By opening a purge valve 12, the fuel adsorbed with the canister 9 is discharged by the inlet pipe 14 from the fuel discharge piping 22 with the negative pressure produced in an inlet pipe 14. The air content which flows an inlet pipe 14 is adjusted by the opening of a throttle valve 13, and air is supplied to a combustion chamber 7 through an inlet pipe 14. An inlet pipe 14, a canister 9, and the fuel discharge piping 22 constitute the inhalation-of-air system.

[0012] ECU8 grasps an engine operation condition from the detecting signal sent out from a pressure sensor 25, an engine speed sensor 26, and the throttle opening sensor 27, and it sends out a control signal to an injector 6 so that it may become the optimal fuel injection timing and the optimal injection quantity for an engine operation condition. Next, the configuration of high pressure pumping 1 is explained to a detail.

[0013] As shown in drawing 2, high pressure pumping 1 exposes the upper part of a cylinder 30 in which the inhalation opening 31 and the solenoid valve 40 with which inhalation path 31a was formed, and the delivery valve 60 are held out of the cylinder-head cover 2 which is a part of engine housing, and is being fixed to the cylinder-head cover 2 with the bolt. The part of others of the high pressure pumping 1 held in the cylinder-head cover 2 is enclosed by the cylinder 30, is located in hold hole 2a of a cylinder-head cover 2, and is. The pump cam 61 is attached in the cam shaft of the inlet valve which is not illustrated and an exhaust valve which carries out the closing motion drive of either at least and which is not illustrated, and drives high pressure pumping 1.

[0014] The return path 34 carries out opening to the sliding part of a cylinder 30 and the plunger 52 mentioned later, and the sending-out path 55 shown in the pan of the return path 34 in the sliding part by the side of plunger 52 descent at drawing 4 is carrying out opening. The sending-out opening 56 shown in drawing 3 and drawing 4 is attached in the cylinder 30 by the downstream of the sending-out path 55, and is connected with the canister 9 for the fuel sending-out piping 23. The inhalation opening 31 shown in drawing 2 is connected with the low voltage pump 3 by the fuel charging line 20, and a fuel is supplied to inhalation path 31a from the low voltage pump 3. Inhalation path 31a is open for free passage with the fuel path 32 and the return path 34.

[0015] a solenoid valve 40 is fitted in a cylinder 30 downward [ vertical ] -- having -- \*\*\*\* -- the interior -- the valve portion material 41 -- a round trip -- it holds movable. The valve portion material 41 is energized in the direction which stand up from a valve seat 42 with the spring which is not illustrated. If the energization to a solenoid valve 40 is turned on, the energization force of a spring is resisted, it will sit down to a valve seat 42, a free passage with the fuel path 32 and the fuel pressurized room 33 will be intercepted, and the valve portion material 41 will close a solenoid valve 40. If the energization to a solenoid valve 40 is turned off, the valve portion material 41 will stand up from a valve seat 42 according to the energization force of a spring, the fuel path 32 and the fuel pressurized room 33 are open for free passage, and a solenoid valve 40 opens. It \*\*\*\*s with a cylinder 30, and is fixing by association, and the delivery valve 60 is connected to the common rail 5 shown in drawing 1 by the fuel charging line 20.

[0016] As shown in drawing 2, the tappet 50 was formed in the shape of a closed-end

cylinder, and is in contact with the pump cam 61 in base 50a. The tappet 50 is supported by the wall of guide section 30a projected from the cylinder 30 in the shape of a cylinder to the pump cam 61 side possible [ sliding ]. At the time of attachment by the cylinder-head cover 2, the pin 51 is formed in order to prevent that a tappet 50 falls out from a cylinder 30.

[0017] The plunger 52 is supported by the wall of a cylinder 30 possible [ sliding of shaft orientations ]. The spring seat 53 is in contact with the inner base of a tappet 50, and is energized under drawing 2 with the spring 54. Head section 52a of a plunger 52 is pinched between the inner base of a tappet 50, and a spring seat 53, and is energized under drawing 2 with the spring 54. The fuel pressurized room 33 is formed of the end face of a plunger 52, the wall of a cylinder 30, and the end face of a solenoid valve 40. If the regurgitation path 35 is open for free passage with the fuel pressurized room 33 and a delivery valve 60 opens, a high-pressure fuel will be breathed out from high pressure pumping 1 from the regurgitation path 35.

[0018] Next, actuation of a fuel supply system is explained. If the energization to a solenoid valve 40 is turned off with descent of a plunger 52 and a solenoid valve 40 opens, the fuel supplied to high pressure pumping 1 will be inhaled in the fuel pressurized room 33 through opening of inhalation path 31a, the fuel path 32, and a solenoid valve 40 from the low voltage pump 3. Next, if the energization to a solenoid valve 40 is turned on and a solenoid valve 40 closes the valve as a plunger 52 goes up towards a top dead center from a bottom dead point, the fuel in the fuel pressurized room 33 will be pressurized. If the fuel pressure in the fuel pressurized room 33 rises with a rise of a plunger 52 more than place constant pressure, a delivery valve 60 will open and a high-pressure fuel will be supplied to a common rail 5 through a delivery valve 60 from the regurgitation path 35.

[0019] The fuel of the fuel pressurized room 33 advances into the sliding part 36 of a cylinder 30 and a plunger 52 with both-way migration of a plunger 52. Although the fuel which advanced into the sliding part 36 acts as lubricant which prevents printing by sliding with a cylinder 30 and a plunger 52, it is also a fuel which leaked and came out from the fuel pressurized room 33. If the fuel which advanced into the sliding part 36 reaches to the opening location of the return path 34, since the return path 34 is low voltage, the return of the fuel will be carried out to inhalation path 31a through the return path 34 from the sliding part 36. Although it is low voltage, since fuel pressure has joined the return path 34, a return is not carried out to the return path 34 from the sliding part 36, but a fuel may advance under drawing 2 further. This fuel is inhaled at the sending-out path 55 almost equal to atmospheric pressure. The leakage fuel inhaled at the sending-out path 55 is sent out to a canister 9 through the fuel sending-out piping 23 linked to the sending-out opening 56.

[0020] If the purge valve 12 is opening, the fuel sent out to the canister 9 will be discharged in an inlet pipe 14 through the fuel discharge piping 22 by the negative pressure generated in an inlet pipe 14, and will be supplied to a combustion chamber 7. The fuel supplied to the combustion chamber 7 from the inlet pipe 14 burns with the fuel injected from an injector 6. Since the leakage fuel for high pressure pumping 1 is sent out to a canister 9, the fuel quantity discharged from a canister 9 to an inlet pipe 14 is controllable by the 1st example by controlling closing motion of the purge valve 12 prepared in the fuel discharge piping 22. Therefore, it is controllable with high precision in the fuel quantity supplied to a combustion chamber 7 together with the fuel injected from an injector 6.

[0021] (The 2nd example) The 2nd example of this invention is shown in drawing 5. The same sign is substantially given to the same component with the 1st example. In the 2nd example, the fuel sending-out piping 23 which sends out the fuel which leaks from high pressure pumping 1 to an inhalation-of-air system is connected to the fuel discharge piping 22 which connects between a canister 9 and purge valves 12. Since the fuel quantity discharged from a canister 9 to an inlet pipe 14 by controlling closing motion of a purge valve 12 is controllable, it is controllable with high precision in the fuel quantity

supplied to a combustion chamber 7 together with the fuel injected from an injector 6. Furthermore, the fuel discharge piping 22 and the fuel sending-out piping 23 can be easily connected by using a joint, without changing the structure of the conventional canister which does not connect the fuel sending-out piping 23.

[0022] (The 3rd example) The 3rd example of this invention is shown in drawing 6. The same sign is substantially given to the same component with the 1st example. In the 3rd example, the fuel sending-out piping 23 which sends out the fuel which leaks from high pressure pumping 1 to an inhalation-of-air system is connected to the inlet pipe 14 of the downstream of a throttle valve 13. Therefore, even if it is the fuel supply system of return loess without a canister 9, the fuel which leaks from high pressure pumping 1 can be sent out to an inhalation-of-air system.

[0023] In two or more above-mentioned examples which show the gestalt of operation of this invention explained above, the fuel which leaks from high pressure pumping 1 is sent out to the inhalation-of-air system constituted from a canister 9, fuel sending-out piping 23, and an inlet pipe 14, and combustion processing can be carried out in a combustion chamber 7, without returning the fuel heated near the engine by finally burning in a combustion chamber 7 to a fuel tank 4 from high pressure pumping 1.

[0024] On the other hand, since the return of the fuel heated near the engine is carried out to a fuel tank 4, as a result of the fuel temperature in a fuel tank 4 rising, fuel vapor generates the fuel supply system which carries out the return of the leakage fuel from high pressure pumping 1 to a fuel tank 4 in the fuel in a fuel tank 4. Since the regurgitation capacity of the low voltage pump 3 will decline if fuel vapor occurs in a fuel, it becomes impossible to feed desired fuel quantity to high pressure pumping 1.

[0025] In two or more above-mentioned examples, by sending out the leakage fuel for high pressure pumping 1 to the inhalation-of-air system instead of a fuel tank 4, the rise of the fuel temperature in a fuel tank 4 is controlled, and generating of fuel vapor can be controlled. Thereby, the fuel of the amount of requests can be fed from the low voltage pump 3 to high pressure pumping 1. Furthermore, the die length of fuel sending-out piping which sends out a leakage fuel from high pressure pumping 1 becomes short by sending out the fuel which leaks from high pressure pumping 1 to the inhalation-of-air system arranged in the same engine room as high pressure pumping 1. Therefore, while the cost of the fuel sending-out piping itself falls, attachment of fuel \*\*\*\*\* becomes easy.

[0026] Although the pressure of the fuel pressure which carries out the regurgitation from the low voltage pump 3 by the pressure regulator was regulated in two or more above-mentioned examples, the pressure of the fuel pressure which carries out the regurgitation from a low voltage pump may be regulated by controlling the control current sent out to a low voltage pump from ECU according to an engine operation condition. Moreover, although the fuel fed from high pressure pumping 1 was accumulated with the common rail 5, the configuration of not using a common rail may be used.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the typical block diagram showing the fuel supply system by the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the II-II line sectional view of drawing 3.

[Drawing 3] It is the top view showing the fuel supply system by the 1st example.

[Drawing 4] It is the IV-IV line sectional view of drawing 3.

[Drawing 5] It is the typical block diagram showing the fuel supply system by the 2nd example of this invention.

[Drawing 6] It is the typical block diagram showing the fuel supply system by the 3rd example of this invention.

#### [Description of Notations]

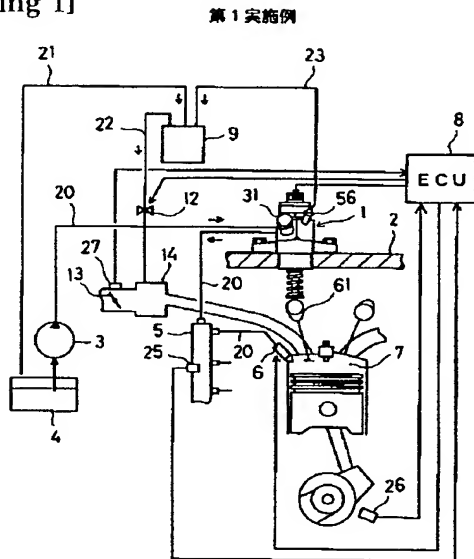
1 High Pressure Pumping

3 Low Voltage Pump

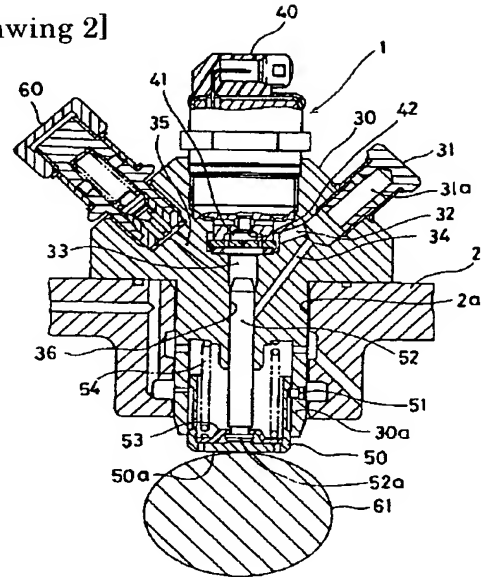
4 Fuel Tank  
 9 Canister (Inhalation-of-Air System)  
 12 Purge Valve  
 13 Throttle Valve  
 14 Inlet Pipe (Inhalation-of-Air System)

20 Fuel Charging Line  
 22 Fuel Discharge Piping  
 (Inhalation-of-Air System)  
 23 Fuel Sending-Out Piping

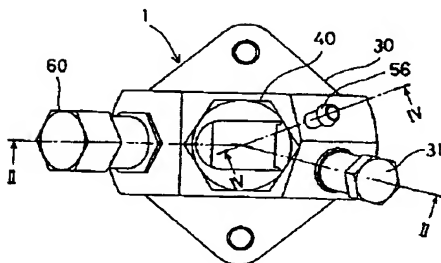
[Drawing 1]



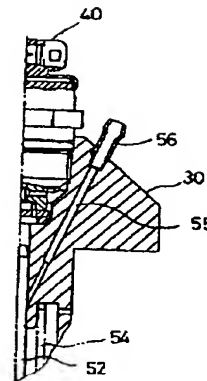
[Drawing 2]



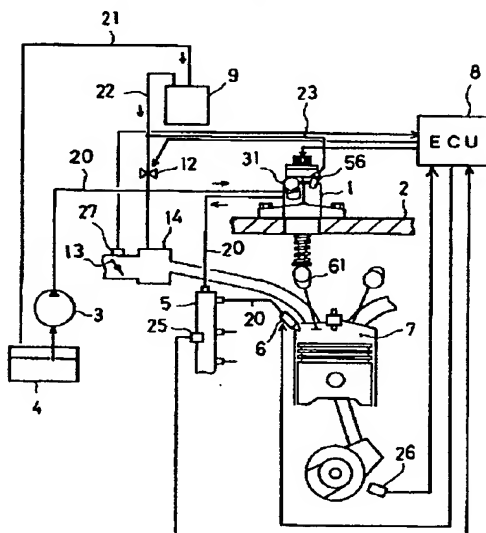
[Drawing 3]



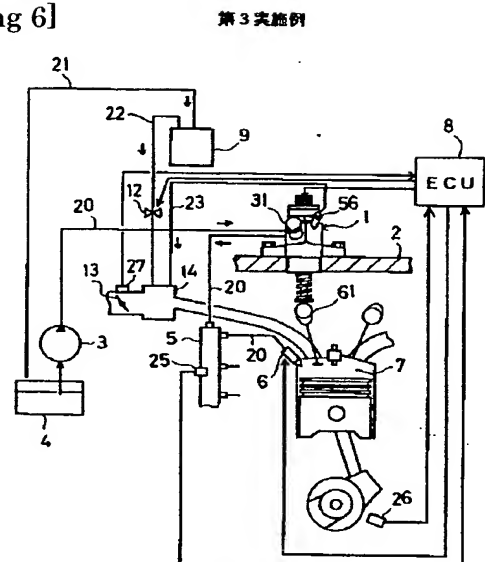
[Drawing 4]



[Drawing 5] 第2実施例



[Drawing 6]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-153065

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 2 M 33/00  
37/00F 0 2 M 33/00  
37/00A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-320776

(22) 出願日 平成9年(1997)11月21日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 古橋 努

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 加藤 正明

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 弁理士 服部 雅紀

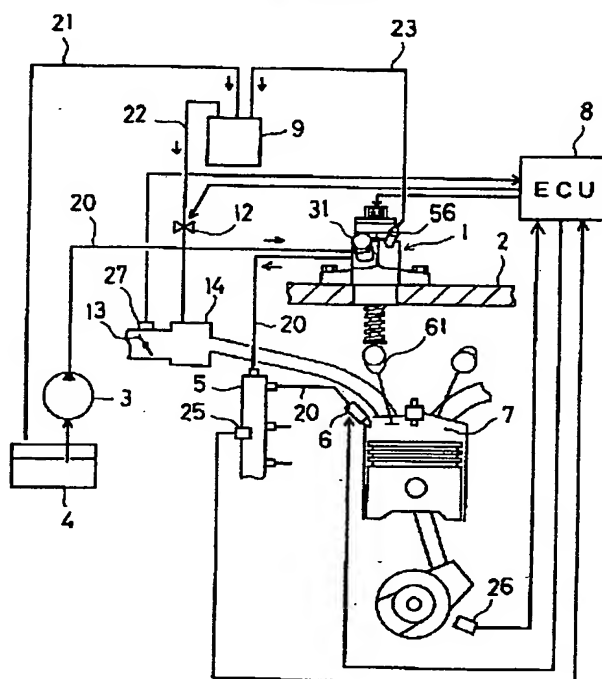
(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【要約】

【課題】 高圧ポンプから漏れる燃料を処理する燃料配管の長さを短縮し、取付けが容易で製造コストを低減し、低圧ポンプから所望量の燃料を吐出する燃料供給装置を提供する。

【解決手段】 高圧ポンプ1の送出口56はキャニスタ9と燃料送出配管23で接続されている。送出口56は高圧ポンプ1の摺動箇所から漏れる燃料の出口であり、高圧ポンプ1から漏れる燃料は送出口56から燃料送出配管23を通してキャニスタ9に送出され活性炭等に吸着される。キャニスタ9で吸着された燃料は、パージバルブ12が開弁していると吸気管14に生じる負圧により燃料排出配管22から吸気管14に排出される。そして、吸気管14から燃焼室7に供給された高圧ポンプ1の漏れ燃料は燃焼室7で燃焼処理される。

第1実施例





1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リターンレスの燃料供給装置であって、燃料タンクから燃料を吸い上げる低圧ポンプと、前記低圧ポンプから供給される燃料を加圧し、燃料噴射装置に高圧燃料を供給する高圧ポンプと、燃烧室に空気を供給する吸気通路および前記吸気通路に至る通路を形成する吸気系と、前記高圧ポンプと前記吸気系とを接続し、前記高圧ポンプから漏れる燃料を前記吸気系に送出する燃料送出配管と、を備えることを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 2】 前記燃料タンク内の蒸発燃料を吸着し、吸着した燃料を吸気管に排出可能なキャニスタに前記燃料送出配管を接続することを特徴とする請求項 1 記載の燃料供給装置。

【請求項 3】 前記燃料タンク内の蒸発燃料を吸着し、吸着した燃料を吸気管に送出可能なキャニスタと前記吸気管との間を接続する燃料排出配管に前記燃料送出配管を接続することを特徴とする請求項 1 記載の燃料供給装置。

【請求項 4】 スロットル弁の吸気下流側の吸気管に前記燃料送出配管を接続することを特徴とする請求項 1 記載の燃料供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料噴射装置に燃料を供給し、かつ燃烧室に空気を供給する燃料供給装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、例えば燃料タンク内に収容された低圧ポンプで燃料タンクから燃料を吸い上げ、低圧ポンプから供給される燃料を高圧ポンプで加圧し、加圧された高圧燃料をインジェクタに供給する燃料供給装置において、エンジンルーム内のエンジン近傍に位置する燃料配管等に燃料調圧用のプレッシャレギュレータを設け、エンジンルーム外に設けられた燃料タンクにプレッシャレギュレータから余剰燃料をリターンするものが知られている。

【0003】このような燃料供給装置に用いることができる特開平 8-14140 号公報に開示される高圧ポンプは、高圧ポンプの摺動部から漏れる燃料を燃料タンクにリターンしている。高圧ポンプは、高圧ポンプからインジェクタに至る高圧の燃料配管の長さを極力短縮するため、通常エンジンルーム内のエンジン近傍に配設されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、エンジン近傍の燃料配管等に配設したプレッシャレギュレータや高圧ポンプから燃料タンクに燃料をリターンする燃料供給装置では、エンジン近傍で加熱された燃料が燃料

2

タンクにリターンするので、燃料タンク内の燃料温度が上昇し、燃料中に燃料蒸気が発生することがある。燃料タンク内の燃料中に燃料蒸気が発生すると低圧ポンプの吐出能力が低下するので、要求される燃料量を高圧ポンプに供給できなくなるという問題がある。さらに、エンジンルーム外に配置された燃料タンクまでエンジンルーム内から燃料をリターンするための燃料配管を配設すると、燃料配管が長くなり燃料配管自体のコストが増大するだけでなく、燃料配管の取付け工数が増大するという問題がある。

【0005】本発明の目的は、高圧ポンプから漏れる燃料を処理する燃料配管の長さを短縮し、取付けが容易で製造コストを低減し、低圧ポンプから所望量の燃料を吐出する燃料供給装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項 1 記載のリターンレスの燃料供給装置によると、高圧ポンプと吸気系とを燃料送出配管で接続し、高圧ポンプから漏れる燃料を燃料送出配管を通して吸気系に送出している。ここでリターンレスとは、エンジン近傍の燃料供給系から燃料タンクに余剰燃料や漏れ燃料をリターンしないことをいう。例えば、低圧ポンプの吐出側にプレッシャレギュレータを配設し、このプレッシャレギュレータから燃料タンクに余剰燃料をリターンする燃料供給装置や、低圧ポンプに供給する制御電流をエンジン制御装置（ECU）で制御することにより低圧ポンプの吐出量を調整し、燃料タンクに燃料をリターンしない燃料供給装置をリターンレスの燃料供給装置という。

【0007】また吸気系は、吸気通路および吸気通路に至る通路を形成している。したがって、吸気管に加え、例えば燃料タンクで発生した蒸発燃料を吸着し吸気管に吸着燃料を排出するキャニスタ、ならびにキャニスタと吸気管とを接続する燃料排出配管は吸気系を構成している。吸気系に送出された高圧ポンプの漏れ燃料は吸気管を通して燃烧室に供給され燃烧処理される。高圧ポンプおよび吸気系はエンジン近傍に配設されているので、エンジンから離れた位置に配設される燃料タンクに漏れ燃料をリターンする燃料供給装置にくらべ、高圧ポンプの漏れ燃料を吸気系に送出する第 1 実施例のリターンレスの燃料供給装置は、漏れ燃料を処理する燃料送出配管の長さが短くなる。したがって、燃料送出配管のコストが低下するとともに、燃料送出配管の取付け工数が低減する。

【0008】本発明の請求項 2 記載のリターンレスの燃料供給装置によると、蒸発燃料を吸着するキャニスタに高圧ポンプから漏れる燃料を送出することにより、吸気管に燃料を排出するキャニスタの燃料排出口側に設けられるバジバルブで吸気管への燃料送出量を制御できる。したがって、吸気管を通して燃烧室に送出される燃料量を高精度に制御できる。

【0009】本発明の請求項3記載のリターンレスの燃料供給装置によると、蒸発燃料を吸着するキャニスタと吸気管との間を接続する燃料排出配管に燃料送出配管を接続するので、キャニスタの構造を変更することなく継手を取り付けることにより燃料排出配管と燃料送出配管とを容易に接続することができる。本発明の請求項4記載のリターンレスの燃料供給装置によると、吸気管に燃料送出配管を接続するので、燃料タンクの蒸発燃料を吸着するキャニスタをもたないリターンレスの燃料供給装置においても、高圧ポンプから漏れる燃料を吸気系に送出して処理することができる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を示す複数の実施例について図に基づいて説明する。

(第1実施例) 本発明の第1実施例によるガソリンエンジン用のリターンレスの燃料供給装置を図1に示す。高圧ポンプ1はボルトによりエンジンのヘッドカバー2に固定されている。燃料供給配管20は、低圧ポンプ3と高圧ポンプ1、高圧ポンプ1とコモンレール5、ならびにコモンレール5と燃料噴射装置としてのインジェクタ6との間を接続している。低圧ポンプ3が燃料タンク4から吸い上げた燃料は、低圧ポンプ3の吐出側に配設された図示しないプレッシャレギュレータにより調圧され、燃料供給配管20を通過して高圧ポンプ1に供給される。高圧ポンプ1で加圧された燃料は燃料供給配管20からコモンレール5に供給され、コモンレール5で所定圧に蓄圧された燃料が燃料供給配管20からインジェクタ6に供給される。ECU8からの制御信号により電磁制御式のインジェクタ6が開弁すると、燃焼室7に燃料が噴射される。

【0011】キャニスタ9は燃料タンク4で発生する蒸発燃料を燃料吸着配管21を通して活性炭等に吸着するものである。キャニスタ9とスロットル弁13の下流側に位置する吸気管14とは燃料排出配管22で接続されており、燃料排出配管22の途中にパージバルブ12が設けられている。キャニスタ9は高圧ポンプ1の後述する送出口56と燃料送出配管23で接続されており、高圧ポンプ1から漏れる燃料が燃料送出配管23を通過してキャニスタ9に送出され吸着される。キャニスタ9で吸着された燃料はパージバルブ12を開弁することにより、吸気管14に生じる負圧により燃料排出配管22から吸気管14に排出される。吸気管14を流れる空気量はスロットル弁13の開度によって調整され、吸気管14を通過して燃焼室7に空気が供給される。吸気管14、キャニスタ9、ならびに燃料排出配管22は吸気系を構成している。

【0012】ECU8は、圧力センサ25、エンジン回転数センサ26、スロットル開度センサ27から送出される検出信号からエンジン運転状態を把握し、エンジン運転状態に最適な噴射時期および噴射量になるようにイ

ンジェクタ6に制御信号を送出する。次に、高圧ポンプ1の構成を詳細に説明する。

【0013】図2に示すように、高圧ポンプ1は、吸入通路31aの形成された吸入口31と電磁弁40とデリバリバルブ60とを収容しているシリンダ30の上部をエンジンハウジングの一部であるヘッドカバー2外に露出し、ボルトによりヘッドカバー2に固定されている。ヘッドカバー2に収容されている高圧ポンプ1のその他の部分は、シリンダ30に囲われヘッドカバー2の収容孔2a内に位置している。ポンプカム61は、図示しない吸気弁および排気弁の少なくともいずれか一方を開閉駆動する図示しないカムシャフトに取付けられ、高圧ポンプ1を駆動する。

【0014】シリンダ30と後述するプランジャ52との摺動箇所にリターン通路34が開口し、リターン通路34のさらにプランジャ52下降側の摺動箇所に図4に示す送出通路55が開口している。図3および図4に示す送出口56は送出通路55の下流側でシリンダ30に取付けられており、燃料送出配管23でキャニスタ9と接続している。図2に示す吸入口31は燃料供給配管20により低圧ポンプ3と接続されており、低圧ポンプ3から吸入通路31aに燃料が供給される。吸入通路31aは燃料通路32およびリターン通路34と連通している。

【0015】電磁弁40はシリンダ30に鉛直下向きに嵌挿されており、内部に弁部材41が往復移動可能に収容されている。弁部材41は図示しないスプリングにより弁座42から離座する方向に付勢されている。電磁弁40への通電をオンすると、スプリングの付勢力に抗して弁部材41は弁座42に着座し、燃料通路32と燃料加圧室33との連通が遮断され電磁弁40は閉弁する。電磁弁40への通電をオフするとスプリングの付勢力により弁部材41は弁座42から離座し、燃料通路32と燃料加圧室33とが連通し電磁弁40は開弁する。デリバリバルブ60はシリンダ30とねじ結合で固定しており、燃料供給配管20により図1に示すコモンレール5に接続されている。

【0016】図2に示すように、タペット50は有底円筒状に形成され、ポンプカム61に底面50aを当接している。タペット50はシリンダ30からポンプカム61側に円筒状に突出したガイド部30aの内壁に摺動可能に支持されている。ピン51は、ヘッドカバー2への組付け時、タペット50がシリンダ30から脱落することを防止するために設けられている。

【0017】プランジャ52は、シリンダ30の内壁に軸方向に摺動可能に支持されている。スプリングシート53はタペット50の内底面に当接しており、スプリング54により図2の下方に付勢されている。プランジャ52のヘッド部52aは、タペット50の内底面とスプリングシート53との間に挟持され、スプリング54に

より図2の下方に付勢されている。プランジャ52の端面と、シリンダ30の内壁と、電磁弁40の端面とにより燃料加圧室33が形成されている。吐出通路35は燃料加圧室33と連通しており、デリバリバルブ60が開弁すると、吐出通路35から高圧燃料が高圧ポンプ1から吐出される。

【0018】次に燃料供給装置の作動について説明する。プランジャ52の下降に伴い電磁弁40への通電をオフし電磁弁40が開弁すると、低圧ポンプ3から高圧ポンプ1に供給された燃料は吸入通路31a、燃料通路32、電磁弁40の開口部を経て燃料加圧室33に吸入される。次に、プランジャ52が下死点から上死点に向けて上昇する途中で電磁弁40への通電をオンし電磁弁40が開弁すると、燃料加圧室33内の燃料が加圧される。プランジャ52の上昇に伴い燃料加圧室33内の燃料圧力が所定圧以上上昇すると、デリバリバルブ60が開弁し、吐出通路35からデリバリバルブ60を経てコモンレール5に高圧燃料が供給される。

【0019】プランジャ52の往復移動に伴い、燃料加圧室33の燃料はシリンダ30とプランジャ52との摺動箇所36に進入する。摺動箇所36に進入した燃料は、シリンダ30とプランジャ52との摺動による焼きつきを防止する潤滑材として作用するが、燃料加圧室33から漏れ出した燃料でもある。摺動箇所36に進入した燃料がリターン通路34の開口位置まで達すると、リターン通路34は低圧であるから摺動箇所36からリターン通路34を経て吸入通路31aに燃料がリターンされる。リターン通路34には低圧であるが燃料圧力が加わっているため、摺動箇所36からリターン通路34にリターンされず、さらに図2の下方に燃料が進入することがある。この燃料は、ほぼ大気圧に等しい送出通路55に吸入される。送出通路55に吸入された漏れ燃料は、送出口56と接続した燃料送出配管23を通過してキャニスタ9に送出される。

【0020】キャニスタ9に送出された燃料は、パージバルブ12が開弁していれば、吸気管14内に発生している負圧により燃料排出配管22を通過して吸気管14内に排出され、燃焼室7に供給される。吸気管14から燃焼室7に供給された燃料はインジェクタ6から噴射される燃料とともに燃焼する。第1実施例では、高圧ポンプ1の漏れ燃料をキャニスタ9に送出するので、燃料排出配管22に設けたパージバルブ12の開閉を制御することにより、キャニスタ9から吸気管14に排出する燃料量を制御できる。したがって、インジェクタ6から噴射する燃料と合わせ、燃焼室7に供給される燃料量を高精度に制御可能である。

【0021】(第2実施例) 本発明の第2実施例を図5に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。第2実施例では、高圧ポンプ1から漏れる燃料を吸気系に送出する燃料送出配管23は、キャニスタ

9とパージバルブ12との間を接続する燃料排出配管22に接続されている。パージバルブ12の開閉を制御することにより、キャニスタ9から吸気管14に排出する燃料量を制御できるので、インジェクタ6から噴射する燃料と合わせ、燃焼室7に供給される燃料量を高精度に制御可能である。さらに、燃料送出配管23を接続しない従来のキャニスタの構造を変更することなく、継手を用いることにより燃料排出配管22と燃料送出配管23とを容易に接続することができる。

10 【0022】(第3実施例) 本発明の第3実施例を図6に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。第3実施例では、高圧ポンプ1から漏れる燃料を吸気系に送出する燃料送出配管23は、スロットル弁13の下流側の吸気管14に接続されている。したがって、キャニスタ9をもたないリターンレスの燃料供給装置であっても、高圧ポンプ1から漏れる燃料を吸気系に送出することができる。

【0023】以上説明した本発明の実施の形態を示す上記複数の実施例では、高圧ポンプ1から漏れる燃料をキャニスタ9、燃料送出配管23および吸気管14で構成する吸気系に送出し、最終的に燃焼室7で燃焼することによりエンジン近傍で加熱された燃料を高圧ポンプ1から燃料タンク4に戻すことなく燃焼室7で燃焼処理することができる。

【0024】これに対し、高圧ポンプ1からの漏れ燃料を燃料タンク4にリターンする燃料供給装置は、エンジン近傍で加熱された燃料が燃料タンク4にリターンされるので、燃料タンク4内の燃料温度が上昇する結果、燃料タンク4内の燃料中に燃料蒸気が発生する。燃料中に燃料蒸気が発生すると低圧ポンプ3の吐出能力が低下するので、高圧ポンプ1に所望の燃料量を圧送できなくなる。

【0025】上記複数の実施例では、高圧ポンプ1の漏れ燃料を燃料タンク4ではなく吸気系に送出することにより燃料タンク4内の燃料温度の上昇を抑制し、燃料蒸気発生を抑制できる。これにより、低圧ポンプ3から所望量の燃料を高圧ポンプ1に圧送することができる。さらに、高圧ポンプ1から漏れる燃料を高圧ポンプ1と同じエンジンルーム内に配設される吸気系に送出することにより、高圧ポンプ1から漏れ燃料を送出する燃料送出配管の長さが短くなる。したがって、燃料送出配管自体のコストが低下するとともに、燃料送出管の組付けが容易になる。

【0026】上記複数の実施例では、プレッシャレギュレータにより低圧ポンプ3から吐出する燃料圧力を調圧したが、エンジン運転状態に応じてECUから低圧ポンプに送出する制御電流を制御することにより低圧ポンプから吐出する燃料圧力を調圧してもよい。また、高圧ポンプ1から圧送する燃料をコモンレール5で蓄圧したが、コモンレールを用いない構成でもよい。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例による燃料供給装置を示す模式的構成図である。

【図 2】 図 3 の II-II 線断面図である。

【図 3】 第 1 実施例による燃料供給装置を示す平面図である。

【図 4】 図 3 の IV-IV 線断面図である。

【図 5】 本発明の第 2 実施例による燃料供給装置を示す模式的構成図である。

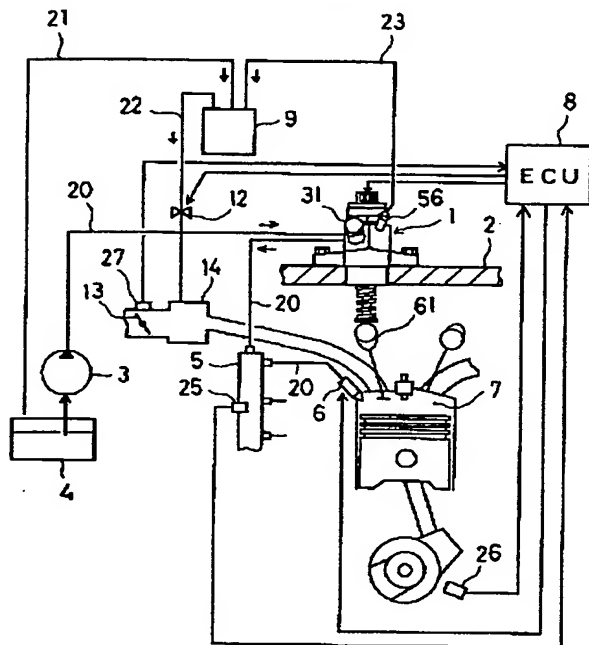
【図 6】 本発明の第 3 実施例による燃料供給装置を示す模式的構成図である。

## 【符号の説明】

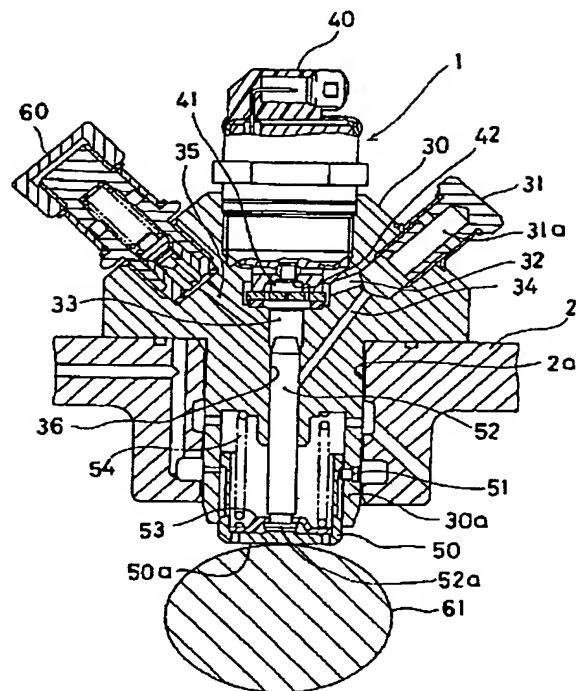
- 1 高圧ポンプ
- 3 低圧ポンプ
- 4 燃料タンク
- 9 キャニスタ（吸気系）
- 12 パージバルブ
- 13 スロットル弁
- 14 吸気管（吸気系）
- 20 燃料供給配管
- 22 燃料排出配管（吸気系）
- 23 燃料送出配管

【図 1】

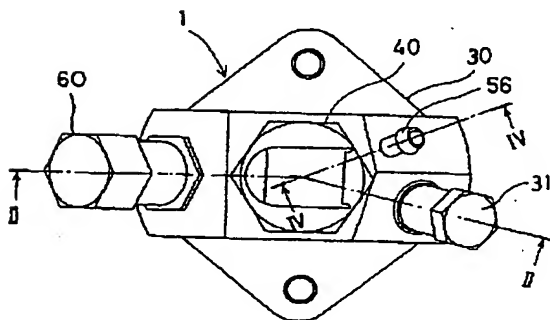
第 1 実施例



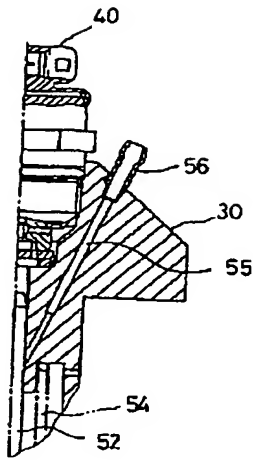
【図 2】



【図 3】

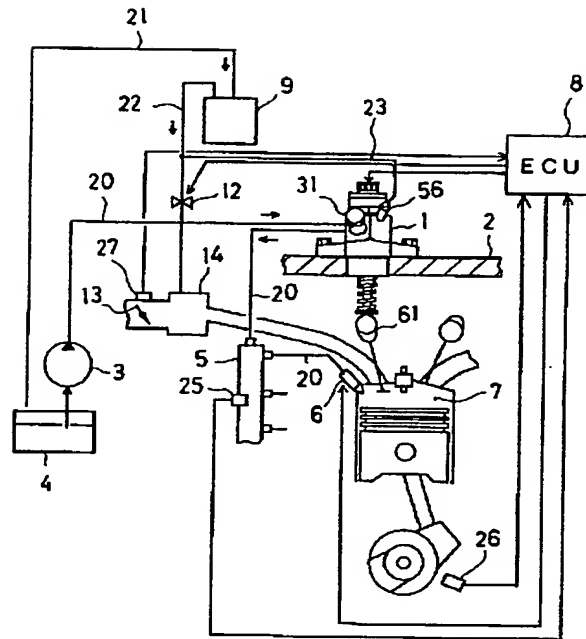


【圖 4】



【圖 5】

第 2 实施例



【圖 6】

第 3 实施例

